

Revue d'ethnoécologie

4 | 2013
Le palmier dattier

Exploitation végétale des oasis d'Arabie

Production, commerce et utilisation des plantes. L'exemple de Madâ'in Sâlih (Arabie Saoudite) entre le IV[e] siècle av. J.-C. et le VII[e] siècle apr. J.-C.

Oasis plant exploitation in Arabia: plant production, trade and use. The case of Madâ'in Sâlih (Saudi Arabia) between the 4th century BC and the 7th century AD

Charlène Bouchaud



Éditeur
Laboratoire Eco-anthropologie et Ethnobiologie

Édition électronique
URL : http://ethnoecologie.revues.org/1217
DOI : 10.4000/ethnoecologie.1217
ISSN : 2267-2419

Référence électronique
Charlène Bouchaud, « Exploitation végétale des oasis d'Arabie », *Revue d'ethnoécologie* [En ligne], 4 | 2013, mis en ligne le 31 décembre 2013, consulté le 01 octobre 2016. URL : http://ethnoecologie.revues.org/1217 ; DOI : 10.4000/ethnoecologie.1217

Exploitation végétale des oasis d'Arabie

Production, commerce et utilisation des plantes. L'exemple de Madâ'in Sâlih (Arabie Saoudite) entre le IVe siècle av. J.-C. et le VIIe siècle apr. J.-C.

Oasis plant exploitation in Arabia: plant production, trade and use. The case of Madâ'in Sâlih (Saudi Arabia) between the 4th century BC and the 7th century AD

Charlène Bouchaud

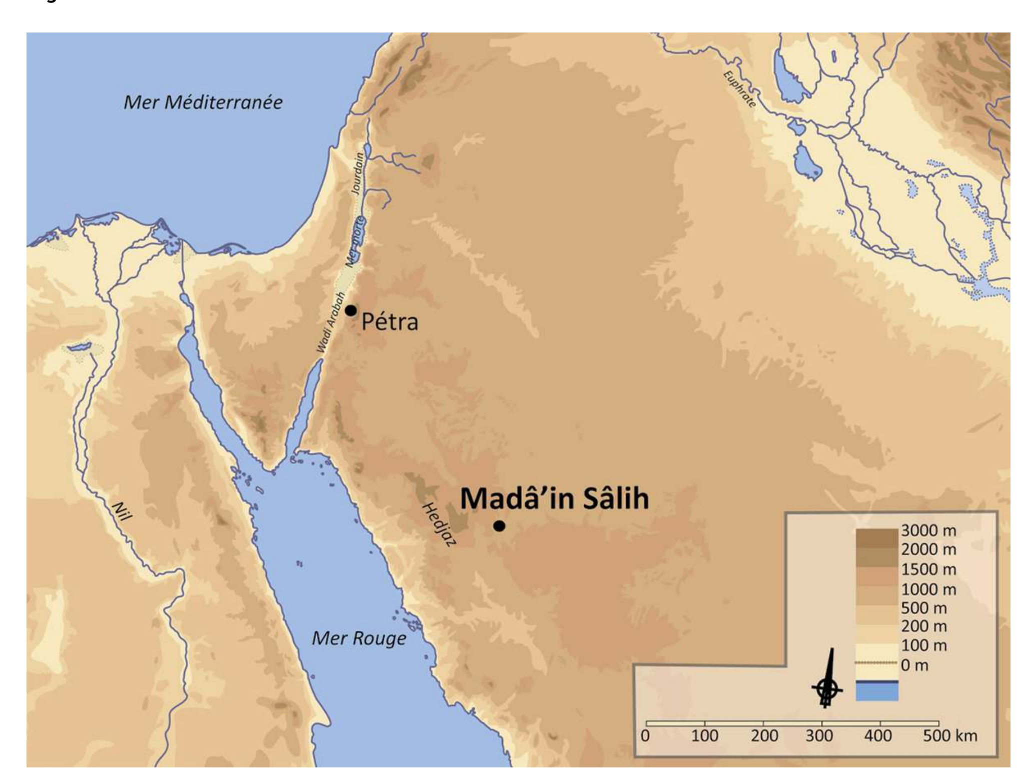
Introduction

1 Les systèmes de production en oasis sont mis en évidence depuis l'âge du Bronze dans le sud-est de la péninsule Arabique (Cleuziou 1997 ; Tengberg 2002, 2003, 2012 ; Willcox 1990, 1995 ; Willcox & Tengberg 1995), et la situation agricole dans cette région durant l'âge du Fer et la fin du Ier millénaire av. J.-C. est similaire (Boucharlat 2003 ; Costantini & Costantini-Biasini 1986 ; Lombard & Tengberg 2001 ; Tengberg 1998). Les analyses concernant l'exploitation agricole du territoire dans la péninsule Arabique durant les siècles autour du changement d'ère restent rares (Peña-Chocarro & Barron Lopez 1999 ; Tengberg sous presse ; Willcox 1990). Le nord-ouest de la péninsule fait depuis peu l'objet de recherches archéologiques approfondies, à Tayma (Eichmann *et al.* 2007), Madâ'in Sâlih (Nehmé *et al.* 2006; 2010a), al-Mâbiyât (Al-Umayr 2010), dévoilant des pans multiples de l'histoire de la région. Les analyses archéobotaniques mises en œuvre à Madâ'in Sâlih, l'ancienne Hégra, couplées aux études spatiales de l'occupation du territoire, offrent la possibilité d'appréhender les modalités d'exploitation agricole dans cette zone aride durant l'Antiquité.

2 Le site est localisé dans une vaste plaine sableuse, à environ 800 m d'altitude (Figures 1 et 2). La moyenne des précipitations annuelles calculées est faible, généralement inférieure à 50 mm (Courbon 2008). Les températures moyennes sont de 10°C environ en hiver et oscillent entre 30 et 34°C l'été (Sanlaville 2000 ; Vincent 2008). Les mêmes conditions climatiques prévalaient durant l'Antiquité si l'on en croit les dernières recherches

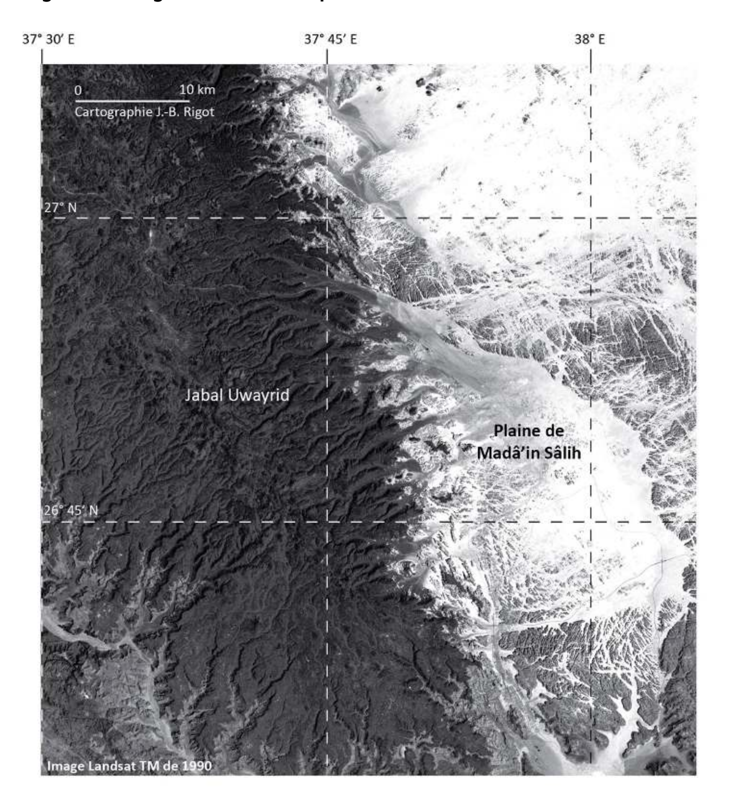
paléoclimatiques réalisées dans la péninsule Arabique (Parker *et al.* 2004) ou dans les régions proche-orientales situées au nord du site (Rambeau 2010), rendant impossible la mise en place d'une agriculture pluviale. La plaine constitue une gouttière naturelle recueillant les écoulements venant des cours d'eau temporaires (wadis) qui entaillent les pentes des hauteurs situées tout autour, depuis le plateau du sud-ouest (appelé Jabal Uwayrid) et les collines du nord-est (Hadb Hamar). L'eau de ces wadis alimente un aquifère souterrain peu profond, ce qui tempère les conditions climatiques sévères (Courbon 2008). La végétation actuelle est majoritairement composée de buissons de Chénopodiacées (communauté végétale de *Haloxylon salicornicum* Bunge ex. Boiss.) ainsi que de formations arborées d'acacia (*Acacia tortilis* ssp. *tortilis* (Forssk.) Hayne et *A. tortilis* ssp. *raddiana* (Savi) Brenan) et de tamaris (*Tamarix aphylla* (L.) Karst).

Figure 1. Localisation du site



Fond de carte H. David, Ifpo

Figure 2. Image Landsat de la plaine de Madâ'in Sâlih



Document tiré de Nehmé *et al.* 2006, p.55

3 Les premiers travaux archéologiques effectués par le Département des antiquités d’Arabie Saoudite depuis les années 1980, puis par la mission archéologique française à partir de 1995 ont permis d’établir que Madâ’in Sâlih était une ville antique de dimensions moyennes, composée d’habitations, de nécropoles, de sanctuaires et d’une vaste zone agricole (Augé *et al.* 2010 ; Nehmé 2004 ; Nehmé *et al.* 2006). Depuis 2008, des fouilles franco-saoudiennes dirigées par Laïla Nehmé, Daifallah al-Talhi et François Villeneuve ont autorisé une exploration quasi-systématique du site et la mise en place de champs de recherche interdisciplinaire (Nehmé *et al.* 2009, 2010b, 2010c, 2011).

4 Le site est surtout connu pour ses occupations nabatéennes, entre le Ier siècle av. J.-C. et le Ier siècle apr. J.-C. Quelques niveaux plus anciens, datés provisoirement des IVe et IIIe siècles av. J.-C. témoignent d’une occupation avant l’arrivée des Nabatéens (Nehmé *et al.* 2010c, 2011). À l’époque nabatéenne, Hégra est une cité probablement caravanière à la frontière sud du royaume nabatéen, sur la route reliant Pétra à l’Arabie heureuse. La ville est ensuite intégrée à la province romaine d’Arabie suite à l’annexion du royaume nabatéen en 106 apr. J.-C. L’occupation du site est continue jusqu’au VIe ou VIIe siècle apr. J.-C., période de son abandon.

5 L’organisation spatiale du site montre l’existence d’une zone résidentielle au centre de la ville (Figure 3), habitée depuis les premières occupations du site jusqu’à son abandon. Des tombeaux rupestres monumentaux nabatéens – destinés à une catégorie aisée de la population – sont taillés durant le Ier siècle apr. J.-C. sur le flanc des massifs de grès qui s’étendent autour du centre résidentiel (Delhopital & Sachet 2010)[1]. Des tombes à fosse et des tumuli (Abu Azizeh 2010) – ces derniers ayant été construits avant les tombeaux nabatéens – complètent le corpus des constructions funéraires. Les monuments religieux,

principalement des niches à bétyles, des triclinia rupestres (Figure 4) et de plein air et des inscriptions, caractérisent des espaces voués à l'exercice du culte durant l'époque nabatéenne. Ceux-ci s'étendent principalement au nord-est du site et aux abords de la zone résidentielle (Nehmé 2010).

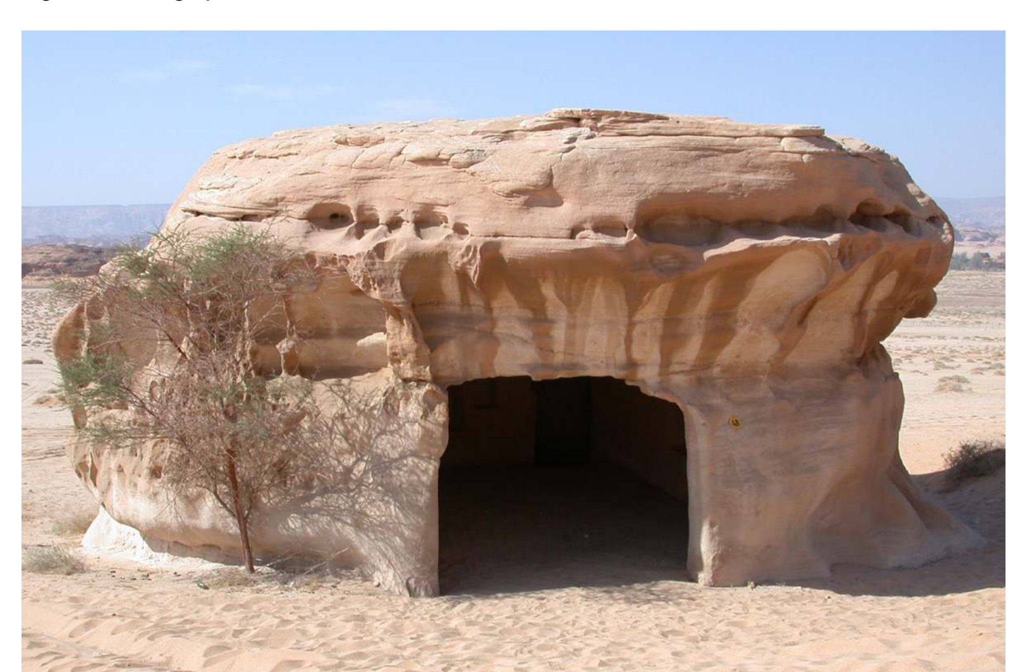
Figure 3. Photographie aérienne de la zone résidentielle



Les buissons de Chénopodiacées, les acacias et la haie de tamaris (plantée) sont visibles en arrière-plan

© Mission archéologique Madâ'in Sâlih

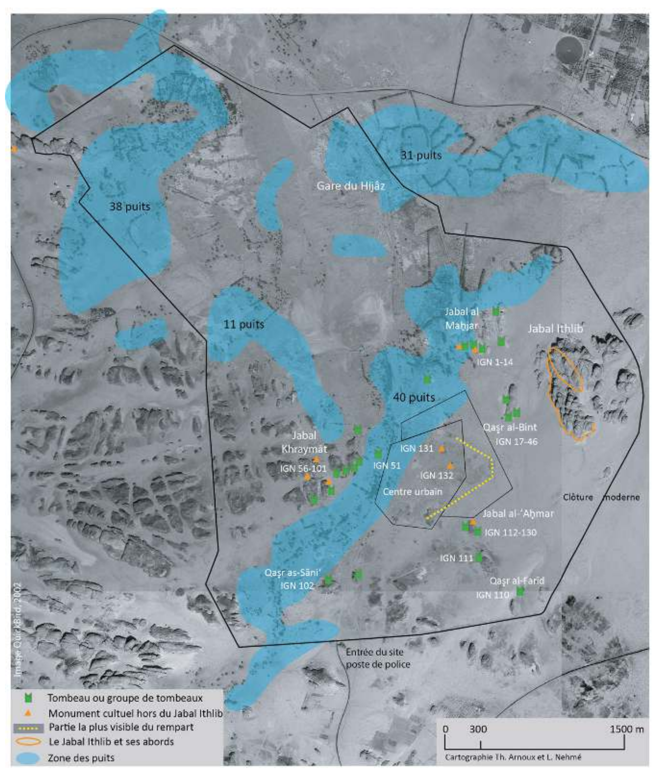
Figure 4. Photographie du massif Ith 78 avant fouille, vu du nord



Un *triclinium* est aménagé à l'intérieur
© Mission archéologique Madâ'in Sâlih

6 L'exploitation agricole antique de la plaine est visible, marquée par l'existence d'environ cent trente puits qui donnent accès à l'eau de la nappe phréatique, construits principalement durant l'Antiquité (Figure 5). Les vastes zones agricoles potentiellement irriguées à partir de ces puits ont dû faire la réputation du site, bien qu'aucune source écrite de la période antique n'en témoigne. En revanche, les sources arabes médiévales parlent de la fertilité du sol de la région. Le site est par exemple connu pour l'abondance de ses puits et ses champs cultivés (Al-Muqaddasī : 84, repris dans Nehmé *et al.* 2006). Cette fertilité est également constatée par le premier explorateur moderne du site, Charles Doughty, qui, en 1876, attiré par les vestiges architecturaux imposants des tombeaux taillés dans la roche et par les inscriptions, note toutefois que « la fertilité des terres d'El-Hejr est bien connue dans le pays » (Doughty 2001 : 206). Au début du XXe siècle, les pères dominicains A. Jaussen et R. Savignac, sous le patronage de la Société française des fouilles archéologiques, entreprennent trois expéditions qui les conduisent à Madâ'in Sâlih, où ils réalisent des relevés des inscriptions et des tombeaux (Jaussen & Savignac 1909-1914). Leurs entreprises les amènent également à explorer les grandes palmeraies qui s'étendent dans la région alentour, dont ils font un descriptif assez détaillé (Jaussen & Savignac 1909). Les auteurs ne doutent pas que le site lui-même était exploité dans des temps plus anciens (« le petit jardin du Qala'ah, avec ses beaux palmiers et ses quelques grenadiers, prouve que le sol se prêtait admirablement bien à la culture », Jaussen & Savignac 1909 : 133) et déplorent que ce ne soit plus le cas (« On voit donc que s'il y avait un peu plus de sécurité et d'ordre dans la région et si le travail était encouragé, on pourrait arriver assez facilement à créer des plantations et des jardins dans cette plaine de sable », Jaussen & Savignac 1914 : 107).

Figure 5. Répartition des vestiges par types sur une image du site de Madâ'in Sâlih



© Mission archéologique Madâ'in Sâlih

7 Jusqu'à présent, seuls ces témoignages écrits et les analogies avec les régions aux conditions climatiques et édaphiques similaires, comme le sud-est de la péninsule Arabique, permettaient de supposer l'existence d'un modèle d'exploitation de type oasien durant l'Antiquité (Courbon 2008 ; Nehmé *et al.* 2006). Les premières données archéobotaniques de la région confortent cette hypothèse tout en offrant une image précise des productions mises en place et de leurs utilisations. Le présent article fait suite aux premières publications des résultats archéobotaniques du site (Bouchaud 2010a, 2010b ; Bouchaud, Sachet & Delhopital 2011 ; Bouchaud, Tengberg & Dal Prà 2011 ; Bouchaud *et al.* 2012) en proposant une vision synthétique axée sur les produits cultivés de la palmeraie.

Corpus et méthodes

8 Les restes végétaux pris en compte pour l'analyse proviennent surtout de la zone résidentielle. Conservés par carbonisation, ils sont issus de prélèvements de sédiment effectués dans des couches de rejets domestiques ou artisanaux, des niveaux de sol, des foyers, des fosses, etc. 26978 semences, provenant de 64 échantillons, et 5694 fragments de charbons, issus de 57 échantillons, ont été observés (Bouchaud 2011). Les données sont regroupées en fonction des grandes périodes chronologiques : la période pré-nabatéenne (IVe-IIe siècles av. J.-C.), la période nabatéenne (Ier siècle av. J.-C.-Ier siècle apr. J.-C.), la période romaine (IIe-IIIe siècles apr. J.-C.) et la période tardo-antique (IVe-VIe siècles apr. J.-C.). À cela s'ajoutent des prélèvements dans deux tombeaux, soit au moins 90 carporestes et 54 fragments de bois d'œuvre datés entre le Ier siècle av. J.-C. et la première moitié du III

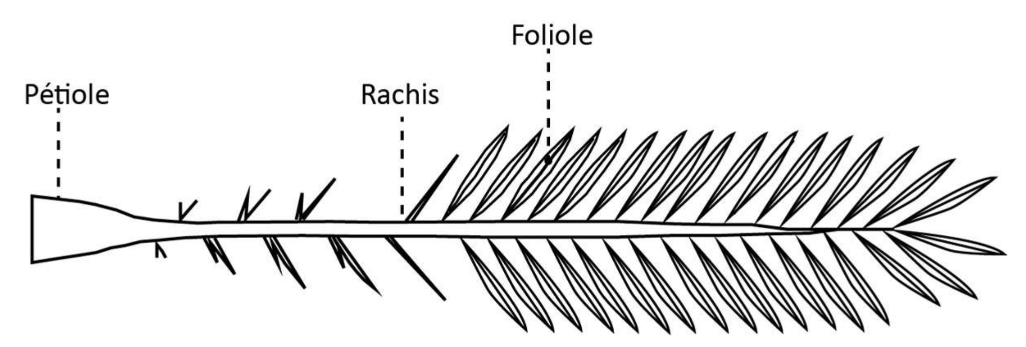
e siècle (Bouchaud, Sachet & Delhopital 2011). Enfin, deux prélèvements correspondent aux restes d'un repas pris dans un triclinium rupestre à l'extérieur de la zone résidentielle, à la fin du Ier siècle apr. J.-C. Ces derniers fournissent 299 carporestes.

9 Les volumes de sédiment contenant des matériaux organiques carbonisés ont été traités par flottation mécanique au moyen d'une machine construite sur place. Les tamis utilisés sont d'une maille de 1 et 0,5 mm. Les restes desséchés ont été tamisés à sec avec des tamis de maille identique. Sur les pièces de bois d'œuvre ont été opérés de petits prélèvements de forme cubique qui ont été faits sur les fractures résultant de l'altération naturelle des objets.

10 Les restes carpologiques ont été observés sous loupe binoculaire (grossissement x 10 à x 50) et ont été identifiés par comparaison avec les collections de référence présentes au laboratoire d'archéobotanique de l'UMR 7209 et à la graineterie du Muséum national d'histoire naturelle ainsi que dans plusieurs publications (Berggren 1969, 1981 ; Jacomet 2006 ; Van Zeist et Heeres 1973 ; Van Zeist et Bakker-Heeres 1982, 1984a, 1984b, 1985 ; Willcox 2011). Les restes anthracologiques ont été fractionnés à la main selon les trois plans d'observation anatomique traditionnels lorsque cela était possible (transversal, longitudinal tangentiel, longitudinal radial). L'identification s'est faite sous microscope optique à réflexion (x 50 à x 500), grâce aux collections de référence présentes au laboratoire d'archéobotanique de l'UMR 7209 et à trois ouvrages principaux (Fahn *et al.* 1986 ; Neumann *et al.* 2001 ; Schweingruber 1990). Les fragments de bois d'œuvre prélevés ont été observés sous lame mince grâce à un microscope optique à transmission (x 50 à x 200). Deux ouvrages de référence ont été utilisés (Schweingruber 1990 ; Vernet & Ogereau 2001).

11 En s'aidant du travail de recherche de Romain Thomas portant sur l'anatomie comparée des palmiers (Thomas 2008, 2011, voir également l'article de R. Thomas dans ce numéro), un travail d'identification poussé a été effectué sur les fragments de monocotylédones rencontrés (Bouchaud *et al.* 2012). De nombreux fragments de pétiole et de rachis, de stipe et de foliole (Figure 6) de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) ont ainsi été identifiés. Cette espèce a été par ailleurs reconnue sous formes de graines, fruits et périanthes (enveloppe florale composée du calice et de la corolle).

Figure 6. Schéma d'une palme de *Phoenix dactylifera*



D'après Munier 1973 : 28

12 La présentation des résultats de la zone résidentielle s'appuie sur la proportion de chaque taxon identifié en fonction du nombre total d'individus observés (semence ou charbon, Tableaux 2 et 3). Les végétaux trouvés dans les tombes et en contexte cultuel sont signalés seulement en présence/absence, car les restes ne sont pas nombreux (Tableau 1).

Tableau 1. Principaux résultats qualitatifs carpologiques, anthracologiques et xylologiques de Madâ'in Sâlih (zone résidentielle, tombeaux, zone cultuelle) aux époques pré-nabatéenne, nabatéenne, romaine et tardo-antique

	ZONE RESIDENTIELLE				TOMBEAUX (IGN 20.117)	ZONE CULTUELLE (ith 78)
	Pré-Nabatéen	Nabatéen	Romain	Tardo-Antique	Nabatéo-romain	Nabatéen
Carpologie	4 éch., N=505	17 éch., N=4218	20 éch., N=2268	26 éch., N=19807	N=90	2 éch., N=299
Anthracologie / Xylologie	4 éch., N=381	22 éch., N=2151	17 éch., N=1745	14 éch., N=1417	64 bois d'oeuvre	
CEREALES						
Hordeum vulgare, caryopse,rachis	x	x	x	x		
Triticum aestivum/durum, caryopse,rachis	x	x	x	x		
LEGUMINEUSES						
Lens culinaris		x	x	x		
Pisum sativum		x				
Vicia sativa		x				
FRUITIERS						
Phoenix dactylifera	x ×	x ×	x ×	x ×	x	x
Ficus cf. *carica*	x					
Hyphaene thebaica					x	
Juglans regia					x	
Olea europaea		x ×	x ×		×	x
Punica granatum	×	x ×	x ×	x ×	x	
Prunus persica					x	
Vitis vinifera		x	x	x		
PLANTES TEXTILES						
Gossypium sp.	x(cf)	x	x	x		
ADVENTICES						
Amaranthus / Chenopodium			x	x		
Androsace cf. *maxima*			x	x		
Asperula / Galium			x	x		
Astragalus / Trigonella		x	x	x		
Beta vulgaris						
Bromus sp.				x		
Centaurea sp.		x	x	•		
Cerastium sp.			x			
Emex cf. *spinosa*		x		x		
Fumaria sp.		x				
Heliotropium sp.		x		x		
Hyoscyamus sp.				x		
Lithospermum cf. *arvense*	x	x	x	x		
Malva cf. *parviflora*		x	x	x		
Melilotus / Trifolium		x	x	x		
Onosma sp.		x	x	x		
Panicum / Setaria				x		
Phalaris sp.	x	x	x	x		
Plantago cf. *lanceolata*				x		
Teucrium / Ajuga		x		x		
PLANTES DESERTIQUES						
Acacia sp.		x ×	x ×	x ×		
Aizoon cf. *canariense*				x		
Arnebia sp.		x	x	x		
Capparis type		×	×	x		
Chrozophora brocchiana type, bois		×	×			
Citrullus colocynthis		x	x	x	x	
Ephedra sp.		×				
Grewia sp.	×	×	×	×		
Gymnocarpos decandrum		×	×			
Chenopodiaceae	x ×	x ×	x ×	x ×		
Lycium sp.	×	×	×	x ×		
Medicago cf. *sativa*	x	x	x	x		
Moringa peregrina type		×				
Plantago boissieri/ciliata	x	x	x	x		
Scrophularia deserti type		×	×	×		
Tamarix sp.	×	×	×	×	×	
Ziziphus sp.		x	×	x ×	×	
Populus / Salix			×			
Juniperus sp.				×	×	
AUTRES						
Prunus sp.				×		
Prunus cf. *arabica*					x	
Buxus sp.					×	

x Restes carpologiques
× Restes anthracologique et xylologiques

(éch. = échantillons)

Tableau 2. Données carpologiques de la zone résidentielle de Madâ'in Sâlih aux époques pré-nabatéenne, nabatéenne, romaine et tardo-antique

	Période pré-nabatéenne 4 éch., 56 litres		Période nabatéenne 17 éch., 219,5 litres		Période romaine 18 éch., 223 litres		Période tardo-antique 25 éch., 279 litres	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
CÉRÉALES CULTIVÉES								
Hordeum vulgare, caryopse	7	1,39	52	1,23	42	1,85	72	0,36
Hordeum vulgare, sous-produits	10	1,98	251	5,95	231	10,19	172	0,86
Triticum aestivum / durum, caryopse	1	0,20	47	1,11	15	0,66	49	0,25
Triticum aestivum / durum, rachis			401	9,51	79	3,48	107	0,54
Cerealia, caryopse	19	3,76	589	13,96	173	7,63	364	1,82
Cerealia, sous-produits	65	12,87	972	23,04	570	25,13	396	1,98
LÉGUMINEUSES CULTIVÉES								
Lens culinaris, graine			4	0,09	5	0,22	8	0,04
Pisum sativum, graine			7	0,17				
Vicia sativa, graine			2	0,05				
Fabaceae, graine			4	0,09	5	0,22	18	0,09
LIGNEUX CULTIVÉS								
Phoenix dactylifera, graine entière	9	1,78	42	1,00	25	1,10	64	0,32
Phoenix dactylifera, graine fragmentée	339	67,13	937	22,21	811	35,76	5320	26,62
Phoenix dactylifera, périanthe			15	0,36	7	0,31	33	0,17
Phoenix dactylifera, baie							4	0,02
Ficus cf. *carica*, akène	2	0,40	14	0,33	1	0,04	17	0,09
Olea europaea, endocarpe fragmenté					1	0,04		
Punica granatum, graine entière			1	0,02	1	0,04	2	0,01
Péricarpe fragmenté et calice					2	0,09		
Vitis vinifera, graine					1	0,04	1	0,01
PLANTE TEXTILE								
Gossypium sp., graine			104	2,47	21	0,93	60	0,30
cf. *Gossypium* sp., graine	1	0,20	99	2,35	2	0,09		
ADVENTICES								
Amaranthus / Chenopodium, graine							1	0,01
Androsace cf. *maxima*, graine							12	0,06
Asperula / Galium, méricarpe					2	0,09	2	0,01
Astragalus / Trigonella, graine et gousse			5	0,12	9	0,40	823	4,12
Beta vulgaris, graine et akène							357	1,79
Bromus sp., caryopse							2	0,01
Centaurea sp., akène			5	0,02			1	0,01
Cerastium sp., graine					3	0,13	5	0,03
Emex cf. *spinosa* , périanthe							1	0,01
Fumaria sp., graine			2	0,05			3	0,02
Heliotropium sp., nucule			7	0,17			1	0,01
Hyoscyamus sp., graine							3	0,02
Lithospermum cf. *arvense*, nucule	1	0,20	237	5,62	28	1,23	917	4,59
Malva cf. *parviflora*, graine et méricarpe			99	2,35	1	0,04		0,00
Melilotus / Trifolium, graine			28	0,66	11	0,49	48	0,24
Onosma sp., nucule			9	0,21	6	0,26	67	0,34
Panicum / Setaria, caryopse							2	0,01
Phalaris sp., caryopse	4	0,79	2	0,05	1	0,04	1	0,01
Plantago cf. *lanceolata*, graine							3	0,02
Teucrium / Ajuga, graine			8	0,19			2	0,01
PLANTES DÉSERTIQUES								
Acacia sp., graine			2	0,05	1	0,04	3	0,02
Aizoon cf. *canariense*, graine et capsule							8367	41,86
Arnebia sp., nucule			7	0,17	4	0,18	70	0,35
Capparis type, graine							7	0,04
Citrullus colocynthis, graine			1	0,02	1	0,04	18	0,09
Haloxylon salicornicum type, graine, feuille	6	1,19	157	3,72	125	5,51	208	1,04
Medicago cf. *sativa*, graine et gousse	16	3,17	52	1,23	16	0,71	802	4,01
Plantago boissieri / ciliata, graine	25	4,95	56	1,33	46	2,03	1576	7,89
Ziziphus sp., baie							1	0,01
Somme	**505**		**4218**		**2268**		**19987**	

(éch. = échantillons)

Tableau 3. Données anthracologiques de la zone résidentielle de Madâ'in Sâlih aux époques pré-nabatéenne, nabatéenne, romaine et tardo-antique

	Période pré-nabatéenne 4 éch., 56 litres		Période nabatéenne 22 éch., 243,3 litres		Période romaine 17 éch., 174,2 litres		Période tardo-antique 14 éch., 143 litres	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
FRUITIERS CULTIVÉS								
Olea europaea					2	0,11		
cf.*Olea europaea*			2	0,09	2	0,11		
Phoenix dactylifera			24	1,12	68	3,90	48	3,39
Phoenix dactylifera, pétiole	117	30,71	482	22,41	577	33,07	369	26,04
Phoenix dactylifera, stipe	1	0,26	48	2,23	191	10,95	192	13,55
Phoenix dactylifera, cortex			138	6,42	97	5,56	55	3,88
Phoenix dactylifera, limbe	3	0,79	135	6,28	81	4,64	138	9,74
Punica granatum	1	0,26	7	0,33	1	0,06	7	0,49
cf. *Punica granatum*			1	0,05			1	0,07
PLANTES DÉSERTIQUES								
Acacia sp.			139	6,46	112	6,42	169	11,93
Capparis sp.			3	0,14	1	0,06		
Chenopodiaceae	250	65,62	708	32,91	408	23,38	284	20,04
Chrozophora brocchiana type			6	0,28	5	0,29		
cf. *Ephedra* sp.			6	0,28				
Grewia sp.	3	0,79	18	0,84	23	1,32	6	0,42
cf. *Grewia* sp.					3	0,17	1	0,07
Gymnocarpos decandrum			1	0,05	1	0,06	0	
Lycium sp.	1	0,26	1	0,05	1	0,06	1	0,07
Moringa peregrina type			1	0,05				
Scrophularia desertii type			4	0,19	3	0,17	4	0,28
Tamarix sp.	5	1,31	378	17,57	154	8,83	124	8,75
Ziziphus sp.			48	2,23	13	0,74	15	1,06
cf. *Ziziphus* sp.			1	0,05	1	0,06	0	
RIPISYLVE								
Populus / Salix					1	0,06		
PENTES ROCHEUSES								
Juniperus sp.							1	0,07
Prunus sp.							2	0,14
Somme	**381**		**2151**		**1745**		**1417**	

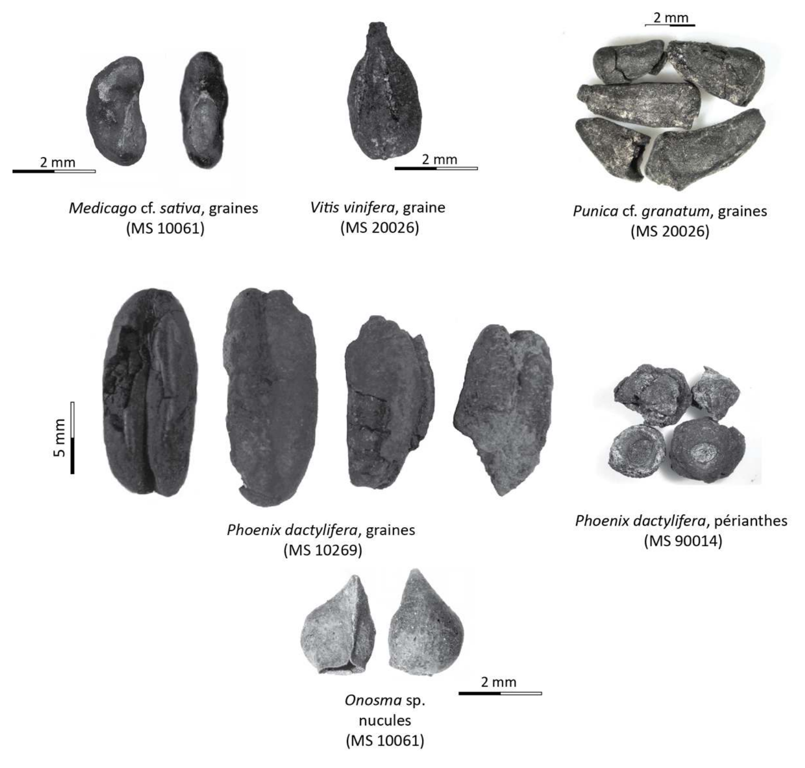
(éch. = échantillons)

Résultats

La zone résidentielle

13 Les résultats carpologiques et anthracologiques obtenus au sein de la zone résidentielle (Tableaux 1 et 3) témoignent d'une forte uniformité chronologique des groupements végétaux identifiés. Les restes de palmier dattier dominent l'ensemble, essentiellement sous forme de graines (ou « noyaux ») fragmentées (Figure 7), ainsi que de graines entières, de fruits et de périanthes, ce qui a pour effet de surreprésenter l'importance de ce fruit dans les cortèges carpologiques. Parmi les restes anthracologiques, les fragments de pétiole et de rachis de cette espèce sont majoritaires, suivis des fragments de stipe (Figure 8) et de foliole (Figure 9).

Figure 7. Photographies de quelques carporestes carbonisés de Madâ'in Sâlih



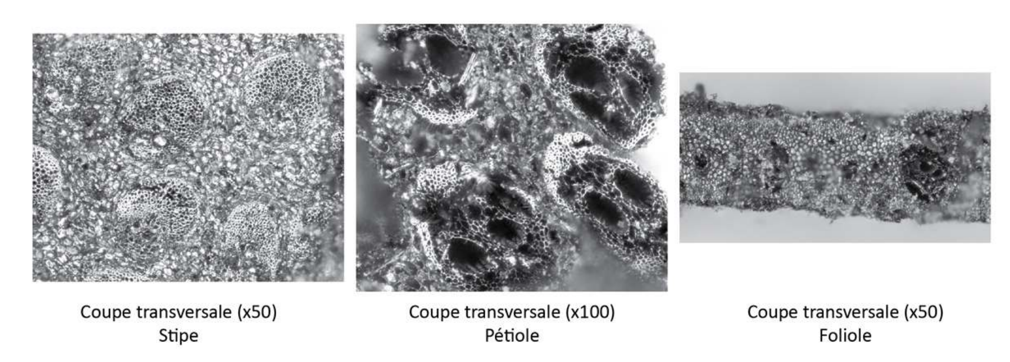
© C. Bouchaud

Figure 8. Fragments de stipe de *Phoenix dactylifera* carbonisés provenant d'un four nabatéen de Madâ'in Sâlih (MS 20026)



© C. Bouchaud

Figure 9. Photographies de coupes anatomiques de *Phoenix dactylifera* de Madâ'in Sâlih



© C. Bouchaud

14 Les autres fruitiers représentés dans les assemblages carpologiques comprennent des akènes de figue (*Ficus* cf. *carica* L.), des graines et fragments de péricarpe de grenade (*Punica granatum* L.), des pépins de raisin (*Vitis vinifera* L.) et des noyaux d'olive (*Olea europaea* L.) (Figure 7). Des bois carbonisés de grenadier et d'olivier sont identifiés au sein des restes anthracologiques pour chaque période d'occupation, à l'exception de la période tardo-antique pour l'olivier. Tous ces fruitiers sont des plantes cultivées communes durant l'Antiquité au Moyen-Orient (Herveux 2007 ; Zohary *et al.* 2012).

15 La majorité des restes céréaliers sont indéterminés (70 % de l'ensemble des restes céréaliers – caryopses et sous-produits de récolte). Les orges vêtues (*Hordeum vulgare* subsp. *distichum* L. et *H. vulgare* subsp. *hexastichum* L.) et les blés nus (*Triticum aestivum/ durum* L.) sont présents durant toutes les périodes d'occupation du site, les orges étant toujours numériquement plus nombreuses que les blés, à l'exception de la période nabatéenne. Ce sont les céréales les plus courantes durant l'Antiquité au Moyen-Orient (Bouchaud 2011 ; Zohary *et al.* 2012). Les sous-produits de récolte sont très majoritairement représentés par des fragments de rachis et de tige de ces deux espèces de céréales.

16 Les légumineuses sont représentées en faibles proportions, par des graines de lentille (*Lens culinaris* L.) pour toutes les périodes d'occupation et de pois (*Pisum sativum* L.) à l'époque nabatéenne. Il s'agit probablement de produits destinés à la consommation humaine.

17 L'unique plante textile clairement identifiée est le coton (*Gossypium* sp.), sous forme de graines. Il s'agit de la deuxième occurrence de graines de coton trouvées dans la péninsule Arabique, la première étant celle notée sur le site de Qal'at al-Bahreïn sur l'île de Bahreïn, dans le golfe Persique (Bouchaud, Tengberg & Dal Prà 2011 ; Lombard & Tengberg 2001 ; Tengberg & Moulhérat 2008). Les graines de coton de Madâ'in Sâlih peuvent correspondre aux deux espèces cultivées dans l'Ancien Monde, *Gossypium arboreum* L. ou *G. herbaceum* L. L'état détérioré de l'unique graine identifiée comme du coton trouvée dans les niveaux pré-nabatéens ne permet pas d'établir avec certitude sa présence dès les premières occupations du site. En revanche, la plante est clairement attestée durant l'époque nabatéenne, et ce jusqu'à l'abandon du site.

18 Les adventices, attestées par la carpologie, regroupent des plantes messicoles et des rudérales, les messicoles étant les plus nombreuses. Celles qui peuvent se développer en milieux humides selon les critères phytosociologiques actuels (Zohary 1973) sont

particulièrement bien attestées. Dès l'époque pré-nabatéenne, l'alpiste (*Phalaris* sp.) en est un témoin. Il est identifié également à l'époque nabatéenne aux côtés de légumineuses sauvages (*Melilotus/Trifolium*) et d'une Borraginacée (*Onosma* sp., Figure 7). Deux taxons indicateurs d'humidité se rajoutent à l'époque romaine (*Asperula/Galium*, *Cerastium* sp.). La diversité de ces types de plantes atteint son maximum durant l'Antiquité tardive avec l'apparition de cinq taxons supplémentaires (*Amaranthus/Chenopodium*, *Beta vulgaris*, *Hyoscyamus* sp., *Panicum/Setaria*, *Plantago* cf. *lanceolata*).

19 La flore désertique est surtout représentée par les restes anthracologiques. Les tamaris (*Tamarix* spp.), les Chénopodiacées (*Chenopodiaceae*) et les acacias (*Acacia* spp.) en sont les essences majoritaires. On note parallèlement une forte présence des Chénopodiacées parmi les restes carpologiques. Un cortège de taxons faiblement attestés sous forme de semences ou de bois illustre en partie la variété floristique désertique locale.

20 La présence de deux bois souligne l'existence d'un approvisionnement depuis des zones montagneuses, *Prunus* sp.[2] et le genévrier (*Juniperus* sp.).

Les tombeaux monumentaux IGN 20 et 117

21 Les fragments de bois retrouvés correspondent à des pièces d'assemblage (planches, chevilles, etc.) de coffres (cercueils) et/ou de coffrage, des récipients (bols, coupes), des objets (peigne), des éléments de décor (placage). Le tamaris est l'essence la plus utilisée. Le genévrier intervient pour la construction de quelques planches, le noyer (*Juglans regia* L.) pour un fragment de bol, le buis pour les peignes et un petit objet de décoration, le jujubier épine-du-Christ (*Ziziphus spina-christi* (L.) Willd.) pour un autre objet. Les restes de fruits peuvent être séparés en deux catégories : les restes fruitiers alimentaires, comme la datte, la noix, la grenade et la pêche (*Prunus persica* L.) et les restes fruitiers décoratifs, comme les graines percées de prunier arabique (*Prunus* cf. *arabica* (Olivier) Meikle) et de coloquinte (*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad). Les graines et les fragments d'endocarpe de palmier-doum (*Hyphaene thebaica* L.) peuvent témoigner des deux utilisations (Cappers 2006 : 91-92).

La zone cultuelle Ith 78

22 Les deux échantillons prélevés dans ce qui correspond aux dernières occupations d'un triclinium destiné à accueillir des confréries religieuses ont surtout livré des graines entières et desséchées de datte, ainsi que des endocarpes (noyaux) d'olive, confirmant ainsi l'hypothèse qu'il pourrait s'agir de restes de repas.

Discussion

Les productions végétales en oasis

23 Les plantes cultivées identifiées témoignent de l'existence d'un agrosystème de type oasien basé sur la culture du palmier dattier, depuis les premières occupations du site jusqu'à son abandon. Les conditions climatiques arides, le type de culture mis en place et la présence d'adventices typiques suggèrent que l'ensemble des productions était irrigué.

24 Le palmier dattier constitue la production la plus développée au sein de l'oasis. L'ensemble de la plante est utilisé (voir ci-après), ce qui influence probablement sa représentativité au sein des assemblages archéobotaniques. En suivant le raisonnement selon lequel la présence de fruit et de bois d'une espèce dans un contexte domestique hors de sa zone de répartition géographique naturelle sous-entend sa culture locale (Herveux 2007 ; Zohary *et al.* 2012), le croisement des données carpologiques et anthracologiques permet d'affirmer que l'olivier et le grenadier sont cultivés localement aux époques nabatéennes et romaines. Il s'agit de la présence la plus méridionale de la culture d'olivier jusqu'alors jamais attestée en Arabie, soulignant une bonne adaptation de la plante au système agricole oasien. La présence notable des noyaux d'olive en contexte cultuel nabatéen, dans le triclinium rupestre, alors que les restes sont peu attestés dans la zone résidentielle, souligne peut-être le caractère « précieux » de ce fruit cultivé localement, dont la consommation a pu être réservée à certaines occasions ou à certaines catégories de population, au moins pour l'époque nabatéenne. Seul le grenadier présente encore l'ensemble des indices de culture durant l'Antiquité tardive. La présence de la vigne et du figuier parmi les restes carpologiques en contexte domestique invite à supposer leur culture locale, dans l'attente de découverte de bois permettant de conforter cette hypothèse. Les céréales, blés nus et orges vêtues, sont également cultivées au sein des palmeraies. Le blé a des besoins hydriques plus importants que l'orge, constat qui est généralement mis en avant pour expliquer la prédominance écrasante de l'orge dans les sites antiques proche-orientaux de milieu semi-aride – en Syrie du Sud (Willcox 2003) ou en Jordanie (Crawford 2006) – où l'irrigation des cultures n'est pas systématique (Bouchaud 2011). Une situation différente s'observe à Madâ'in Sâlih où le blé nu (blé tendre/dur) est bien représenté et supplante l'orge à l'époque nabatéenne. Cette forte présence de blé nu a pu être facilitée par l'irrigation généralisée des cultures sur ce site. La culture du coton est également supposée. Cette découverte vient compléter le corpus moyen-oriental, où les indices de culture de coton avant l'arrivée de l'Islam sont toujours présents dans des contextes oasiens (Bouchaud, Tengberg & Dal Prà 2011). La culture de coton devait être associée à un artisanat textile dont témoignent peut-être les fragments de tissus de coton découverts dans les tombeaux, provenant de linceuls ou de vêtements (Bouchaud, Tengberg & Dal Prà 2011 ; Delhopital & Sachet 2009, 2010).

25 L'oasis de Madâ'in Sâlih présente donc un riche ensemble de plantes cultivées entre les IVe-IIIe siècles av. J.-C. et le début du VIIe siècle apr. J.-C. Ces données reflètent parfaitement l'image traditionnelle des palmeraies, organisées selon trois niveaux (Battesti 2005, Tengberg 2012) : les palmiers dattiers constituent la strate supérieure, apportant ombre et fraîcheur à un deuxième étage où s'installent les productions fruitières (Crossa-Raynaud 1990 ; Ferry & Toutain 1990). Au niveau du sol sont cultivées les plantes annuelles, telles que les céréales et légumineuses (Battesti 2005). L'ensemble peut être séparé spatialement des cultures de champs ouverts, afin d'éviter les problèmes de concurrence entre les différents types de cultures pour la lumière, l'eau, le travail du sol, la fumure et les attaques biologiques. Les besoins en lumière du coton, surtout au moment de sa croissance (Reis *et al.* 2006) ont probablement conduit à installer les parcelles de cette culture dans des espaces ouverts et non sous les palmiers. Aucune donnée ne peut être utilisée pour mesurer l'évolution de l'étendue de la palmeraie et des productions qui en résultent. Seule l'augmentation des adventices de milieux humides durant l'Antiquité tardive pourrait éventuellement traduire une évolution des pratiques

agricoles au cours du temps, avec peut-être une intensification ou une diversification des cultures.

Quelques utilisations du palmier dattier

26 En premier lieu, la présence des restes carbonisés de palmiers dattiers dans des contextes domestiques de la zone résidentielle met en valeur l'utilisation des divers produits de cette espèce comme combustible. Ainsi, la quantité de graines fragmentées carbonisées retrouvées au sein de la zone résidentielle de Madâ'in Sâlih illustre probablement l'utilisation de ces produits comme combustible, bien que cette pratique soit peu attestée parmi les sociétés actuelles évoluant en milieu oasien. Une étude de l'impact de la carbonisation sur la fragmentation des graines de palmier dattier pourrait être utile afin de comprendre si les graines sont fragmentées avant leur mise au feu ou si la combustion est responsable de ce processus.

27 De même, la forte présence de fragments de pétiole et de rachis suggère leur emploi généralisé comme combustible. Les pétioles et rachis pouvaient être utilisés seuls, comme c'est encore le cas aujourd'hui, en Oman par exemple (Richardson & Dorr 2003). La feuille entière a également pu être exploitée, comme le soulignent les fragments de folioles, peut-être sous-représentés du fait de leur fragilité. Les rares commentaires sur ce sujet ne font pas de différence entre les fragments de pétiole/rachis et de foliole : « Les palmes sont aussi utilisées comme bois de chauffage domestique. Elles peuvent servir à la confection d'un charbon de bois léger d'excellente qualité » (Munier 1973, 181). Théophraste ne mentionne pas de partie spécifique de la plante mais, reprenant les vers du poète Chéméron, assure qu'il s'agit d'une plante produisant une odeur très désagréable lorsqu'on la brûle (*Recherche sur les Plantes* V. 9. 5). La prépondérance des restes de palmes n'est pas surprenante. Les pratiques de taille du palmier dattier (nettoyage des palmes mortes) font partie des gestes d'entretien courants, si l'on se réfère encore une fois à Théophraste (R. P. II. 6. 4), ainsi qu'à Pline (*Histoire Naturelle* XII. 7. 2). Elles favorisent la croissance de la plante et permettent de grimper jusqu'à son sommet pour assurer la fécondation ou cueillir les fruits (Munier 1973). La disponibilité régulière des palmes, leur abondance et leur qualité comme combustible ont dû favoriser leur utilisation comme combustible. Par ailleurs, les exemples actuels montrent que les feuilles sont largement exploitées pour la fabrication de toitures végétales dans les constructions traditionnelles (Richardson & Dorr 2003) et cette hypothèse est envisagée par les archéologues pour reconstituer les toits de Madâ'in Sâlih (Fiema 2010). La réutilisation de ces éléments comme combustible après l'effondrement ou la rénovation d'un toit est alors envisageable. La présence de fragments de stipe indique également l'emploi de ces derniers éléments comme « bois » de feu, mais dans des proportions moindres que les feuilles, du fait du maintien nécessaire de l'arbre pour l'obtention de fruits. Les textes restent muets sur cette utilisation combustible du stipe. Les pratiques actuelles montrent la mise au feu des stipes de plants malades ou qui ont précédemment servi comme poutre ou poteau. Ce dernier emploi architectural n'est pas démontré par les restes archéobotaniques, du fait du caractère secondaire des dépôts étudiés, mais il est fortement supposé.

28 Il est curieux de noter que le palmier dattier est absent des seuls bois d'œuvre clairement identifiés, c'est-à-dire ceux des tombes. Il semblerait donc que cette essence soit peu, ou pas utilisée au sein de l'espace funéraire, alors que ses qualités architecturales sont très

probablement connues. Néanmoins, la fouille d'un des tombeaux (IGN 117) a montré que les planches des cercueils ont laissé des négatifs visibles, remplis de concrétions sableuses (Delhopital & Sachet 2009, 2010). Des altérations comparables sont observées dans la vieille ville de al-'Ula où des structures ligneuses sont encore visibles à la surface des portes faites de palmier dattier. L'absence de palmier parmi les identifications faites dans les tombes de Madâ'in Sâlih ne peut donc être utilisée comme indice d'une absence d'utilisation.

29 La fonction alimentaire du palmier dattier n'est pas à démontrer, tant les restes sont nombreux, mais les preuves directes de la consommation des fruits sur le site de Madâ'in Sâlih sont rares. L'indice le plus clair correspond à la découverte des graines entières de datte retrouvées à même le sol dans le triclinium rupestre, vestiges d'un ou des ultimes repas pris dans le cadre de réunions à caractère religieux. Par ailleurs, la présence de quelques graines desséchées dans les deux tombeaux montre que la datte peut également être associée à une nourriture déposée en offrande ou consommée lors de repas commémoratifs. Les contextes domestiques de la zone résidentielle permettent d'envisager la présence d'une nourriture plus quotidienne. Quelques ensembles présentent de fortes concentrations de graines entières, illustrant sans doute la consommation des dattes et le rejet direct des graines au feu. Enfin, plusieurs échantillons de la zone résidentielle contiennent des fèces de camélidés à l'intérieur desquels il a parfois été observé des graines de datte fragmentées. La consommation de dattes, incluant le fruit et la graine, par le bétail des régions de palmeraie, notamment les camélidés, ovins et caprins, est courante de nos jours (Tisserand 1990). Ainsi, l'emploi de fumier comme combustible, pratique connue dans les régions arides (Charles 1998 ; Reddy 1998), a pu générer la présence de graines de datte fragmentées au sein des foyers et rejets de foyer, aux côtés des graines utilisées directement comme combustible.

Les plantes et le commerce

30 Certains végétaux mis en évidence dans les tombeaux n'ont pas été trouvés dans la zone résidentielle : la graine de palmier doum, les cerneaux et le bois travaillé de noyer, les graines percées de prunier arabique, les peignes en buis, le noyau de pêche. La rareté de ces découvertes amène à penser que leur acquisition s'est faite par l'intermédiaire de réseaux commerciaux. Le commerce des plantes durant l'Antiquité au Moyen-Orient est en effet un phénomène courant et connu (Cappers 2006 ; Van der Veen 2011). La présence de certains produits à Madâ'in Sâlih pourrait alors indiquer des échanges avec la sphère méditerranéenne, l'Arabie du Sud ou l'Égypte (Bouchaud, Sachet & Delhopital 2011). L'intégration de Madâ'in Sâlih dans les circuits d'échange est par ailleurs avérée par l'existence de poterie et de verres importés, majoritairement depuis la région de Pétra et la Perse (Nehmé *et al.* 2009, 2010a, 2010b).

31 Une partie des productions végétales locales a également pu fournir des biens bruts ou transformés alimentant l'activité commerciale qui a fait la réputation des Nabatéens (Durand 2008). Nous pensons dès lors à deux plantes « spéculatives » présentes à Madâ'in Sâlih : le palmier dattier et le coton.

32 Le commerce des produits du palmier dattier durant l'Antiquité est bien connu grâce aux sources textuelles. Les palmeraies les plus réputées du Proche-Orient sont celles des abords de la mer Morte (Pline, *H. N.* XIII. 26), de la vallée du Jourdain (Flavius Josèphe, *Antiquités judaïques* XIV. 54 ; XV. 96 et *Guerre des Juifs* I. 138), ainsi que de la vallée d'Aqaba,

à Poseidium (Strabon, *Géographie* XVI. 4. 18). L'étude des archives de Babatha, ensemble de papyri araméens datés du début du II[e] siècle apr. J.-C., révèle que les villages du sud-est de la mer Morte subsistaient essentiellement grâce à leur production de dattes (Broshi 1992). Outre les fruits séchés, le commerce de l'alcool de dattes est également suggéré (Durand 2008 : 62-64). Bien que la palmeraie de Madâ'in Sâlih ne soit pas mentionnée explicitement dans les textes antiques, cette dernière a pu fournir une partie des dattes commercialisées durant les époques nabatéo-romaines et l'Antiquité tardive.

33 Si la culture locale du coton associée à un artisanat textile semble avérée sur le site, la question de la destination de cette production doit être posée. Sa culture a pu satisfaire des besoins locaux mais également des circuits commerciaux extérieurs (Fuller 2008). La destination des produits bruts ou manufacturés reste alors à connaître. Il n'est pas exclu qu'une partie des textiles trouvés en Égypte et dans plusieurs sites du Levant à partir du I [er] siècle apr. J.-C. provienne du site de Madâ'in Sâlih ou d'autres sites producteurs de la péninsule Arabique, comme Qal'at al-Bahreïn dans le golfe Persique (Bouchaud, Tengberg & Dal Prà 2011 ; Tengberg & Moulherat 2008).

Conclusion

34 L'étude archéobotanique du site de Madâ'in Sâlih souligne la diversité végétale d'une oasis d'Arabie durant l'Antiquité. Aux côtés du palmier dattier, qui constitue la production la plus importante, l'analyse révèle la présence de cultures céréalières et légumières communes, ainsi que l'usage de plantes jusqu'alors peu attestées en contexte oasien durant l'Antiquité, notamment l'olivier et le coton. L'oasis fournit une grande partie des produits végétaux alimentaires, surtout pour les hommes, mais également probablement pour les animaux. Ces derniers peuvent pâturer la flore adventice et les chaumes. Les « déchets » d'entretien et de récolte (du palmier dattier, des fruitiers, des céréales) sont probablement utilisés comme fourrage ou combustible, ou bien encore comme matériaux de construction. Les multiples utilisations du palmier dattier connues actuellement sont partiellement illustrées par le matériel archéobotanique étudié. Au-delà de son utilisation quotidienne dans de nombreux domaines, le palmier dattier a dû être exploité à des fins commerciales, à l'instar du coton. L'apport de produits extérieurs se lit principalement en contexte funéraire où l'analyse des artéfacts montre de possibles échanges avec le Levant et l'Arabie du Sud ou l'Égypte.

35 Cette analyse montre ainsi comment le système productif mis en place à Madâ'in Sâlih répond aux contraintes environnementales tout en s'adaptant à (ou en générant ?) une situation socio-économique en partie orientée vers l'activité commerciale.

BIBLIOGRAPHIE

Textes antiques et médiévaux

Al-Muqaddasī : De Goeje M. J. 1967 (3e édition, reproduction photomécanique de l'édition de 1877) – Kitāb ahsan al-taqāsīm fī maʿrifat al-'aqālīm. Bibliotheca geographorum Arabicorum 3, Leiden.

Flavius Josèphe : Marcus R. 1961 (3e edition) – Josephus VII : Jewish Antiquities, books XII-XIV. Cambridge, Harvard University Press.

Flavius Josèphe : Marcus R. 1963 – Josephus VIII : Jewish Antiquities, books XV-XVII. Cambridge, Harvard University Press.

Flavius Josèphe : Pelletier A. 1975 – Guerre des Juifs, Livre I. Paris, Les Belles Lettres.

Pline l'Ancien : Ernout A. 1949 – Histoire Naturelle, Livre XII. Paris, Les Belles Lettres.

Pline l'Ancien : Ernout A. 1956 – Histoire Naturelle, Livre XIII. Paris, Les Belles Lettres.

Strabon : Jones H. L. 1961 – The Geography of Strabo 7, books XV-XVI. Cambridge, Harvard University Press.

Théophraste : Amigues S. 2010 – Recherches sur les plantes. À l'origine de la botanique. Paris, Belin.

Ouvrages modernes

Abû Azizeh W. 2010 – Opérations portant sur les tumuli. *In* Nehmé L., Al-Thali D. & Villeneuve F. (Ed.), *Report on the first excavation season at Madâ'in Sâlih 2008, Saudi Arabia*. Riyadh, Saudi Commission for Tourism and Antiquities : 105-112.

Al-Umayr L. 2010 – Al-Mâbiyât : la ville islamique de Qurh dans la province d'al-'Ula. *In* Al-Ghabban A.I., André-Salvini B., Demange F., Juvin C. & Cotty M. (Ed.), *Routes d'Arabie. Archéologie et histoire du royaume d'Arabie Saoudite*. Paris, Louvre éditions : 463-469.

Augé C., Bernard V., Dal-Prà P., Gerberg Y., Nehmé L. & Sachet I. 2010 – Report on the 2004, Fourth Season, of the Saudi-French Archaeological Project at Madâ'in Sâlih. *Atlal 20* : 197-220.

Battesti V. 2005 – *Jardins au désert : évolution des pratiques et savoirs oasiens : Jérid tunisien*. Paris, Institut de recherche pour le développement.

Berggren G. 1969 – *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 2 – Cyperaceae*. Stockholm, Swedish Natural Science Research Council.

Berggren G. 1981 – *Atlas of seeds and small fruits of Northwest-European plant species with morphological descriptions. Part 3 – Salicaceae-Cruciferae*. Stockholm, Swedish Natural Sience Research Council.

Boucharlat R. 2003 – Iron Age Water-draining Galleries and the « Iranian qanât ». *In* Potts D.T., Naboodah H. & Hellyer P. (Ed.), *Proceedings of the first international conference on the archaeology of the United Arab Emirates (Abu Dhabi, 15-18 april 2001)*. Londres, Trident Press : 162-172.

Bouchaud C. 2010a – Les pratiques alimentaires en Arabie antique. Étude archéobotanique de Madâ'in Sâlih. *Cahiers des thèmes transversaux d'ArScAn 2007/2008* : L'alimentation dans l'Orient ancien de la production à la consommation 9 : 247-256.

Bouchaud C. 2010b – Preliminary report on the archaeobotanical remains. *In* Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. (Ed.), *Report on the first excavation season at Madâ'in Sâlih 2008, Saudi Arabia.* Riyadh, Saudi Commission for Tourism and Antiquities : 303-315.

Bouchaud C. 2011 – *Paysages et pratiques d'exploitation des ressources végétales en milieux semi-aride et aride dans le sud du Proche-Orient : Approche archéobotanique des périodes antique et islamique (ive siècle av. J.-C.-xvie siècle apr. J.-C.)*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.

Bouchaud C., Sachet I. & Delhopital N. 2011 – Les bois et les fruits des tombeaux nabatéens de Madâ'in Sâlih/Hégra (Arabie Saoudite) : les provenances des végétaux et leur utilisation en contexte funéraire. *In* Delhon C., Théry-Parisot I. & Thiébault S. (Ed.), *Actes du colloque « Des hommes et des plantes. Exploitation et gestion des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours ». Session Usages et symboliques des plantes XXXe Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. 22-24 octobre 2009, Antibes*. Anthropobotanica 1. [En ligne] http://www.mnhn.fr/museum/foffice/science/science/DocScientifique/publications/presentation/listeParution/ficheParution/ficheContenu.xsp?CONTENU_ID=4067.

Bouchaud C., Tengberg M. & Dal Prà P. 2011 – Cotton cultivation and textile production in the Arabian Peninsula during antiquity : the evidence from Madâ'in Sâlih (Saudi Arabia) and Qal'at al-Bahrain (Bahrain). *Vegetation History and Archaeobotany 20* : 405-417.

Bouchaud C, Thomas R. & Tengberg M. 2012 – Optimal use of the date palm tree (*Phoenix dactylifera* L.) during Antiquity : Anatomical identification of plant remains from Madâ'inSâlih (Saudi Arabia). *In* Badal E., Carrion Y., Macias M. & Ntinou M. (Ed.), *Wood and charcoal. Evidence for human and natural history. Proceedings of the 5th International Meeting of Charcoal Analysis*. Saguntum extra 13, Valencia : 173-186.

Broshi M. 1992 – Agriculture and economy in roman Palestine : Seven notes on the Babatha archive. *Israel Exploration Journal* 42 : 233.

Cappers R.T.J. 2006 – Roman foodprints at Berenike : archaeobotanical evidence of subsistence and trade in the Eastern Desert of Egypt. Cotsen, Cotsen Institute of Archaeology, University of California Press.

Charles M. 1998 – Fodder from dung : the recognition and interpretation of dung-derived plant material from archaeological sites. *In* Charles M., Halstead P. & Glynis J. (Ed.), Fodder : archaeological, historical and ethnographic studies. *Environmental Archaeology* 1 : 111-122.

Cleuziou S. 1997 – Construire et protéger son terroir : les oasis d'Oman à l'Âge du Bronze. *In* 17e Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes. APDCA, Sophia-Antipolis, *La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes* : 389-412.

Costantini L. & Costantini-Biasini L. 1986 – Palaeobotanical investigations in the Middle East and the Arabian Peninsula. *East and West* 36 : 354-365.

Courbon P. 2008 – Les puits nabatéens de Madâ'in Sâlih (Arabie Saoudite). *Arabian Archaeology and Epigraphy* 19 : 48-70.

Crawford P. 2006 – The plant remains. *In* Parker S.T. (Ed.), The roman frontier in central Jordan. Interim report on the Limes Arabicus Project 1980-1989. Washington, Dumbarton Oaks : 453-461.

Crossa-Raynaud P. 1990 – Note Technique : L'Arboriculture Fruitière dans les Systèmes Agricoles Oasiens. *Les Systèmes Agricoles Oasiens 11* : 319-324.

Delhopital N. & Sachet I. 2009 – Monumental tombs, Area 5. *In* Nehmé L., Villeneuve F., Al Talhi D. (Ed.), *Report on the second season (2009) of the Madâ'in Sâlih Archaeological Project* : 165-216. [En ligne] <http://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00548747/>

Delhopital N. & Sachet I. 2010 – Work in the monumental tombs. *In* Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. (Ed.), *Report on the first excavation season at Madâ'in Sâlih 2008, Saudi Arabia*. Riyadh, Saudi Commission for Tourism and Antiquities : 205-258.

Doughty C.M. 2001 – *Voyage dans l'Arabie déserte*. Paris, Karthala.

Durand C. 2008 – *Le rôle des Nabatéens dans le commerce oriental et méditerranéen de l'époque hellénistique aux campagnes de Trajan (ive s. av. J.-C.- iie s. apr. J.-C.). Étude historique et archéologique*. Thèse de Doctorat, Université Lyon 2, Lyon.

Eichmann R., Hausleiter A. & Götzelt T. 2007 – Once Upon a Time on the Incense Road. *German Research* 29 : 4-9.

Fahn A., Werker E. & Baas P. 1986 – *Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions*. Jerusalem, Israel academy of Sciences and Humanities.

Ferry M. & Toutain G. 1990 – Concurrence et complémentarité des espèces végétales dans les oasis. Les systèmes agricoles oasiens. *Options méditerranéennes* 11 : 261-270.

Fiema Z.T. 2010 – Area 9. *In* Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. (Ed.) *Report on the third excavation season (2010) of the Madâ'in Sâlih Archaeological Project* : 189-215.

Fuller D.Q. 2008 – The spread of textile production and textile crops in India beyond the Harappan zone : an aspect of the emergence of craft specialization and systematic trade. Linguistics, archaeology and the human past. *Indus Project* : 1-26.

Ghazanfar S.A. 2007 – *Flora of the Sultanate of Oman : Volume 2 : Crassulaceae-Apiaceae*. Bruxelles, National Botanic Garden of Belgium.

Herveux L. 2007 – *Le phénomène agricole à l'âge du Bronze au Proche-Orient (3000-1200 av. J.-C.)*. Thèse de Doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.

Jacomet S. 2006 (2e edition) – *Identification of cereal remains from archaeological sites*. Bâle, Basel University.

Jaussen A. & Savignac R. 1909-1914 – *Mission archéologique en Arabie. I. De Jérusalem au Hedjaz, Médain Saleh. II. El-'Ela, d'Hégra à Taima, Harrah de Tebouk*. Paris, Société des fouilles archéologiques.

Lombard P. & Tengberg M. 2001 – Environnement et économie végétale à Qal'at al-Bahreïn aux périodes Dilmoun et Tylos. Premiers éléments d'archéobotanique. *Paléorient* 27(1) : 167-181.

Munier P. 1973 – *Le palmier dattier*. Paris, Maisonneuve et Larose.

Nehmé L. 2004 – Explorations récentes et nouvelles pistes de recherche dans l'ancienne Hégra des Nabatéens, moderne Al-Hijr/Madā'in Sālih (Arabie du Nord-Ouest). *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres* 148 : 631-682.

Nehmé L. 2010 – Report on Ith 78 and IGN 132. *In* Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. (Ed.) *Report on the third excavation season (2010) of the Madâ'in Sâlih Archaeological Project* : 105-165. [En ligne] <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00542793/en/>

Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. 2010a – Hégra d'Arabie Heureuse. *In* Al-Ghabban A.I., André-Salvini B., Demange F., Juvin C. & Cotty M. (Ed.), Routes d'Arabie. Archéologie et histoire du royaume d'Arabie Saoudite. Paris, Louvre éditions : 287-306.

Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. 2010b – *Report on the first excavation season at Madâ'in Sâlih 2008, Saudi Arabia*. Riyadhj, Saudi Commission for Tourism and Antiquities.

Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. 2010c – *Report on the third excavation season (2010) of the Madâ'in Sâlih Archaeological Project*. [En ligne] <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00542793/en/>

Nehmé L., Al-Talhi D. & Villeneuve F. 2011 – *Report on the fourth excavation season (2011) of the Madâ'in Sâlih archaeological project*. [En ligne] <http://halshs.archives-ouvertes.fr/ halshs-00671451>

Nehmé L., Arnoux T., Bessac J.C., Braun J.P., Dentzer J.M., Kermorvant A., Rigot J.B., Sachet I. & Tholbecq L. 2006 – Mission archéologique de Madâ'in Sâlih, Arabie Saoudite : Recherches menées de 2001 à 2003 dans l'ancienne Hijrâ des Nabatéens. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 17 : 41-124.

Nehmé L., Villeneuve F. & Al Talhi D. 2009 – *Report on the second season (2009) of the Madâ'in Sâlih Archaeological Project*. [En ligne] <http://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00548747/>

Neumann K., Schoch W., Détienne P. & Schweingruber F.H. 2001 – *Woods of the Sahara and the Sahel : an anatomical atlas*. Bern, Paul Haupt.

Parker A.G., Eckersley L., Smith M.M., Goudie A.S., Stokes S., Ward S., White K. & Hodson M.J. 2004 – Holocene vegetation dynamics in the northeastern Rub'al-Khali desert, Arabian Peninsula : a phytolith, pollen and carbon isotope study. *Journal of Quaternary Science* 19 : 665-676.

Peña-Chocarro L. & Barron Lopez E. 1999 – Plant remains from the site of Mleiha. *In* Mouton M. & Mleiha I. (Ed.), Environnement, stratégies de subsistance et artisanats. Lyon, Paris, Maison de l'Orient méditerranéen, Diffusion de Boccard : 63-69.

Rambeau C.M.C. 2010 – Palaeoenvironmental reconstruction in the Southern Levant : synthesis, challenges, recent developments and perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368 : 5225-5248.

Reddy S.N. 1998 – Fueling the hearths in India : the role of dung in paleoethnobotanical interpretation. *Paléorient* 24 : 61-69.

Reis D., Vian B. & Bajon C. 2006 – *Le monde des fibres*. Paris, Belin.

Richardson N. & Dorr M. 2003 – *The craft heritage of Oman*. Dubai, Motivate Publishing.

Sanlaville P. 2000 – *Le Moyen-Orient arabe : le milieu et l'homme*. Paris, Nathan.

Schweingruber F.H. 1990 – *Anatomy of European wood : an atlas for the identification of European trees, shrubs and dwarf shrubs*. Bern, Stuttgart, Paul Haupt.

Tengberg M. 1998 – *Paléoenvironnements et économie végétale en milieu aride – recherches archéobotaniques dans la région du Golfe arabo-persique et dans le Makran pakistanais (4e millénaire av. notre ère - 1er millénaire de notre ère)*. Thèse de Doctorat, Université Montpellier 2, Montpellier.

Tengberg M. 2002 – Vegetation history and wood exploitation in the Oman peninsula from the Bronze Age to the Classical period. *In* Thiébault S. (Ed.) *Charcoal analysis. Methodological approaches, palaeoelogical results and wood uses. Proceedings of the second international meeting of anthracology, Paris, september 2000*. Oxford, Archaeopress : 151-157. (British archaeological report ; 1063).

Tengberg M. 2003 – Research into the origins of date palm domestication. *In* The Date palm : from traditional resource to green wealth. Abu Dhabi, The Emirates Center for Strategic Studies and Research : 33-50.

Tengberg M. 2012 – Beginnings and early history of date palm garden cultivation in the Middle East. *Journal of Arid Environments* 86 : 139-147.

Tengberg M. sous presse – Vegetation History and Wood Exploitation at Kush (Ras al-Khaimah, UAE), 4th-17th/18th centuries AD. First Results of the Charcoal Analysis. *In* Kennet D. (Ed.) Palaeoenvironmental studies at Kush.

Tengberg M. & Moulherat C. 2008 – Les « arbres à laine ». Origine et histoire du coton dans l'Ancien Monde. *Les Nouvelles de l'Archéologie* 114 : 42-46.

Thomas R. 2008 – *Anatomie des palmiers (Arecaceae Bertcht.etJ.Presl) et identification : application à l'archéobotanique*. Mémoire de Master 2, Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

Thomas R. 2011 – *Palm-ID, a database to identify the palm stem anatomy with an expert system (Xper2)*. Doctorat de Thèse, Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

Tisserand J.-L. 1990 – Les ressources alimentaires pour le bétail. Les systèmes agricoles oasiens. *Options méditerranéennes* 11 : 237-248.

Van der Veen M. 2011 – *Consumption, Trade and Innovation : Exploring the Botanical remains from the Roman and Islamic Ports at Quseir al-Qadim*. Frankfurt, Egypt. Africa Magna Verlag.

Van Zeist W. & Bakker-Heeres J.A.H. 1982 – Archaeobotanical studies in the Levant, 1. Neolithic sites in the Damascus basin : Aswad, Ghoraif et Ramad. *Palaeohistoria* 24 : 165-256.

Van Zeist W. & Bakker-Heeres J.A.H. 1984a – Archaeobotanical studies in the Levant, 2. Neolithic and Halaf levels at Ras Shamra. *Palaeohistoria* 26 : 151-170.

Van Zeist W. & Bakker-Heeres J.A.H. 1984b – Archaeobotanical studies in the Levant, 3. Late-Palaeolithic Mureybit. *Palaeohistoria* 26 : 171-199.

Van Zeist W. & Bakker-Heeres J.A.H. 1985 – Archaeobotanical studies in the Levant, 4. Bronze Age sites on the North Syrian Euphrates. *Palaeohistoria* 27 : 247-316.

Van Zeist W. & Heeres J.V. 1973 – Paleobotanical Studies of Deir 'Alla, Jordan. *Paléorient* 1 : 21-37.

Vernet J.L. & Ogereau P. 2001 – *Guide d'identification des charbons de bois préhistoriques et récents : sud-ouest de l'Europe : France, péninsule ibérique, et îles Canaries*. Paris, CNRS.

Vincent P. 2008 – *Saudi Arabia : an environmental overview*. Londres, Taylor et Francis.

Willcox G. 1990 – The plant remains from Hellenistic and Bronze Age levels at Failaka, Kuwait. A preliminary report. *In* Calvet Y. & Gachet (Ed.), *Failaka. Fouilles françaises 1986-1988*. Lyon, Maison de l'Orient : 43-50.

Willcox G. 1995 – Some plant impressions from Umm an-Nar Island. *In* Frifelt K. (Ed.), *The island of Umm an-Nar : the third millenium settlement*. Aarhus, Aarhus University Press : 257-259.

Willcox G. 2003 – L'économie végétale à Bosra et à Si' : résultats d'analyse de restes végétaux carbonisés des périodes romaine, byzantine et islamique. *In* Dentzer-Feydy J., Dentzer J.M. & Blanc P.-M. (Ed.), Hauran II. Beyrouth, Institut français d'archéologie du Proche-Orient : 177-184.

Willcox G. 2011 – *Atlas of images of charred archaeobotanical finds. Early farming and the origins of agriculture : Near East Archaeobotany*. [En ligne] <http://g.willcox.pagesperso-orange.fr/archaeobotanical%20images/index1.htm>

Willcox G. & Tengberg M. 1995 – Preliminary Report on the Archaeobotanical Investigations at Tell Abraq with special attention to chaff impressions in mud brick. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 6 : 129-138.

Zohary D., Hopf M. & Weiss E. 2012 – *Domestication of Plants in the Old World : The origin and spread of domesticated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin*. Oxford, Oxford University Press.

Zohary M. 1973 – *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Stuttgart, G. Fisher.

NOTES

1. L'analyse de végétaux trouvés dans deux tombeaux monumentaux a fait l'objet d'une publication (Bouchaud *et al.* 2011).

2. *Prunus* sp. peut également correspondre à des fruitiers cultivés, comme le prunier arabique (*Prunus arabica* (Olivier) Meikle) qui sert parfois de coupe-vent dans la péninsule Arabique (Ghazanfar 2007).

RÉSUMÉS

Les fouilles récentes de Madâ'in Sâlih, l'ancienne Hégra, ont révélé l'existence d'une cité habitée depuis au moins le IVe siècle av. J.-C., connaissant par la suite des occupations nabatéenne, romaine et tardo-antique, avant d'être abandonnée vers le début du VIIe siècle apr. J.-C. Évoluant dans une vaste vallée sableuse, soumise à de fortes contraintes d'aridité, l'exploitation agricole du territoire est néanmoins perceptible durant toute la durée d'occupation du site. L'accès aux ressources hydriques se fait par l'intermédiaire de puits permettant de puiser l'eau de la nappe phréatique. L'analyse des restes végétaux, pour la plupart carbonisés, parfois desséchés, met en évidence l'existence d'un système agricole oasien dominé par la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). L'étude de contextes archéologiques variés permet de reconnaître l'utilisation optimale de la plante au quotidien, fournissant nourriture humaine et animale, combustible et matériaux de construction. L'emploi des dattes dans les pratiques funéraires et cultuelles nabatéennes est également démontré. À ses côtés, de nombreuses autres plantes cultivées permettent aux habitants du site d'avoir accès à un large panel végétal qui évolue peu au cours du temps et qui fournit nombre de produits alimentaires et artisanaux. Du fait de l'importance de l'activité commerciale durant les époques étudiées, soulignée notamment par la présence de fruits et de bois importés, il est très probable qu'une partie des produits des palmeraies de Madâ'in Sâlih a été commercialisée.

The recent excavations of Madâ'in Sâlih, ancient Hegra, have revealed the existence of a city inhabited from the 4th century BC and occupied during the Nabataean, Roman and Late Antique periods before its abandonment around the beginning of the 7th century AD. In spite of the arid climatic conditions and the sandy soils, the agricultural exploitation is perceptible through time. Wells allow the use of water from the subterranean resources. The analysis of charred and desiccated plant remains highlights the presence of an oasis agrosystem dominated by the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). The study of various archaeological contexts permits to recognise an optimal daily use of this plant that provides animal and human food products, fuel and building materials. Dates are also used in funerary and ritual practices. Besides the date palm, numerous other cultivated plants constitute a rich plant assemblage that does not change through time and provides a lot of food and craft products. Imported fruits and wood underline the importance of the commercial activities during Antiquity and some products of the oasis are likely to have been involved in such networks.

INDEX

Mots-clés : oasis, Antiquité, archéobotanique, production et utilisation des plantes, commerce
Keywords : Antiquity, Madâ'in Sâlih, Arabian Peninsula, archaeobotany, plant economy and use, Trade
Index géographique : Arabie Saoudite, Arabie

AUTEUR

CHARLÈNE BOUCHAUD

UMR 7209, Archéozoologie, archéobotanique : sociétés, pratiques, environnements.
CP 56, 55 rue Buffon
75005 Paris
charlene.bouchaud@gmail.com